التهجين التبادلي وقابليتا التالف العامة والخاصة لحاصل الحبوب ومكوناته في الذرة الصفراء

فاضل يونس بكتاش
قسم المحاصيل الحقلية ـــ كلية الزراعة
جامعة بغداد ـــ العراق

محمد حميد ياسين الاسودي
قسم المحاصيل الحقلية ـــ كلية الزراعة
جامعة صنعاء ـــ اليمن

المستخلص

طبق البحث في الموسمين الربيعي والخريفي من العامين 1999 و 2000 ، في حقل قسم المحاصيل الحقلية ـــ كلية الزراعة ـــ جامعة بغداد باجراء تهجينات تبادلية وباتجاه واحد بين ثمان سلالات نقية (IPA2-1, IPA7-2, IPA 21-3 , IPA12-4 , 71-5-5 , IPA3- , IPA14-8 , IPA6-6 . 7) من الذرة الصفراء ، بهدف تقييم السلالات النقية وهجنها وتقدير الفعل الجيني لحاصل الحبوب ومكوناته . تم اكثار بذور السلالات النقية في الموسم الربيعي 1999 ، اما في الموسم الخريفي 1999 فقد استنبط 28 هجيناً فردياً . طبقت تجربة المقارنة للاباء وهجنها التبادلية في الموسمين الربيعي والخريفي من عام 2000 باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات . وجدت فروق معنوية بين التضريبات في متوسطات الصفات وكذلك قوة الهجين في جميع الصفات المدروسة. تفوق الهجينان (8×2) و (7×2) في الموسم الربيعي و (8×2) و(7×2) في الموسم الخريفي في عدد العرانيص بالنبات ، فيما تفوقت الهجن (8×5) و (6×5) و(5×3) وكذلك الهجن (7×4) و (4×2) و(3×1) في عدد الحبوب بالعرنوص . كان أعلى وزن حبة لبذور الهجينين (3×1) و (8×2) في الموسم الربيعي والهجن (2×1) و (8×1) و(7×1) في الموسم الخريفي . اعطى الهجين (5×8) اعلى حاصل للحبوب (99.53 غم/ نبات) في الموسم الربيعي، وفي الموسم الخريفي اعطت الهجن (5×3) و (7×4) و (3×1) اعلى حاصل للحبوب (181.60 غم/نبات) . كان اعلى معدل درجة السيادة (6.19) لحاصل الحبوب واعلى نسبة توريث بالمعنى الواسع (96 %) لعدد الحبوب بالعرنوص وحاصل الحبوب واعلى نسبة توريث بالمعنى الضيق (41%) لوزن الحبة . يمكن ان تكون الهجن (5×3) و (7×4) و (3×1) من الهجن الواعدة للموسم الخريفي في وسط العراق.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 36(5) : 75 – 88, 2005 Baktash & Al-Aswadi

DIALLEL CROSSES AND GENERAL AND SPECIFIC COMBINING ABILITY IN GRAIN YIELD AND COMPONENTS IN MAIZE

F. Y. Baktash
Field Crops Dept.
Col of Agric.- Univ. of Baghdad

M. H. Y. Al-Aswadi
Field Crops Dept.
Col of Agric.- Univ. of Sanaa - Al-Yamen

ABSTRACT

Diallel crossing was performed among eight maize inbred lines (1-IPA 2, 2- IPA 7, 3- IPA 21, 4- IPA 12, 5- 71-5, 6-IPA6, 7- IPA3 and 8- IPA- 14) in the field of Field Crops Department, College of Agriculture, University of Baghdad, during spring and fall seasons in 1999 and 2000. The objective was to evaluate several inbred lines and their hybrids, and estimating gene action in grain yield and yield components of maize . In the first season (spring 1999), inbred lines were propagated, while in the fall 1999, a set of 28 hybrids were developed. Hybrid yield trials were conducted during spring and fall seasons in 2000, using a randomized complete block design with three replications . Significant differences and heterosis were found among several studied characters. The plants of the crosses (2x8) and (2x7) produced higher number of ears/plant in spring season , while the crosses (2x8) and (7x2) gave higher number of ears/plant in fall season . The crosses (8x5) and (6x5) in spring season, (7x4) ,(4x2) and (1x3) in fall season, produced higher number of grains /ear. Higher grain yield (99.33 g./plant) was produced from the cross (5x8) in spring season , while in the fall season, the cross (1x3) produced highest grain yield (181.60 g/plant). Higher degree of dominance (6.19) was found in grain yield, while higher broad sense heritability (96%) was found in the number of grains /ear and grain yield. However, highest narrow sense heritability (41%) produced in the grain weight . The cross (1x3) could be a promising hybrid in the fall season in central Iraq .

*تاريخ استلام البحث 2005/3/15 ، تاريخ قبول البحث 2005/7/4

(*) بحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني .

* Part of Ph.D. Dissertation for the second author.

المقدمة

يقصد بالتهجين التبادلي ، التصميم المتبع للتهجين بين تراكيب وراثية مختلفة وبشكل يؤمن الحصول على كافة التوافيق الائتلافية الممكنة (6). أن التهجين التبادلي كطريقة للتزاوج بين الآباء سواء كانت سلالات نقية او اصنافا تركيبية او مفتوحة التلقيح ، ويعد من اهم الطرائق التي يستعملها مربو النبات في برامج التربية والتحسين في المحاصيل الذاتية التلقيح والخلطية التلقيح سواء في المحاصيل الحقلية او البستنية ،اذ يمكن للباحث من خلالها تحديد افضل الهجن الناتجة وتحديد افضل الاباء تآلفاً مع بعضها من خلال تقدير مجموعة من المعالم الوراثية تمكن الباحث من معرفة اداء تراكيبه الوراثية و اعتماد افضلها في برامج التربية و التحسين ، لذا فان التهجينات التبادلية لا زالت تعد من بين اكثر الطرائق كفاءة في اختبار الاجيال النباتية سواء في اجيالها مراحلها المبكرة Early testing أو في الاجيال المتقدمة Advanced generations لبرامج التربية (13) .

أن من العرفان أن نتذكر الرواد الاوائل، الذين وضعوا القواعد الأساسية للتهجينات التبادلية التي، ما زالت مستمرة الى يومنا هذا، منهم Fisher في عام 1918 وتبعه Schmidt في 1919 الذي قام باجراء تزاوج بين سلالات نقية بطريقة التهجين التبادلي الكامل، الا أن Sprague و Tatum (19) هما اللذان وضعا اسس تقدير قابليتي الائتلاف العامة و الخاصة عندما اجريا تهجينا تبادليا بين سلالات نقية .

أن طريقة jinks و Hayman (14) تعد بمثابة النظرية الاولى من حيث طرائق التحليل الاحصائي و تفسيراته الوراثية . قدم الكثير من الرواد طرائق عديدة لتحليل التهجين التبادلي احصائيا و وراثيا الا أن الاسلوب الذي وضعه Griffing (12) كان اكثرها استعمالا" من قبل الباحثين و مربي النبات لسهولة تحليله احصائيا و لدقة تفسيراته الوراثية .

لاحظ ظاهرة قوة الهجين الكثير من الباحثين منذ القرن الثامن عشر مثل Koelrueter وSprengal و القرن التاسع عشر مثل Beal وDarwin لذا فان قوة الهجين ستبقى حقيقة وراثية مهمة يبتغيها المختصون في وراثة و تربية النبات والحيوان (13) ولعل الباحثين East في عام (1908) و Shull في عام (1910) كانا اول من شخص هذه الظاهرة و اقترح الاخير تسميتها Heterosis أي قوة الهجين او الغزارة الهجينية Hybrid vigor و معرفاً اياها بانها الزيادة في الحجم و الوزن و النمو في الهجين الناتج عن ابويه ، قاصدا بذلك على أحسن ابويه. تحصل ظاهرة قوة الهجين في النباتات خلطية وذاتية التلقيح الا انها اكثر قوة و تكرارا في النباتات الخلطية التلقيح اعتماداً على أن سلالات هذه النباتات، تحوي جينات ضارة (deleterious genes) و أن هذا الخلط الوراثي يظهر قوة الهجين بتغطية تلك الجينات، وان قوة الهجين تكون اكثر وضوحا بزيادة التباعد الوراثي بين الاباء الداخلة في التهجين. طبق هذا البحث بهدف تقييم مجموعة من السلالات النقية وهجنها من الذرة الصفراء وتقدير الفعل الجيني لحاصل الحبوب ومكوناته .

المواد وطرائق العمل

طبق البحث في حقل قسم المحاصيل الحقلية — كلية الزراعة — جامعة بغداد باستعمال ثمان سلالات نقية (-IPA7 , IPA 21-3 , IPA12-4 , 5-5-71 , IPA2-1 , IPA6-6 2 , IPA3-7 , IPA14-8) ، في برنامج تهجين تبادلي باتجاه واحد وفق الطريقة الثانية التي وضعها Griffing (10) والانموذج الثابت Fixed Model . كانت الأرض تحرث وتنعم وتقسم حسب الحاجة في كل موسم. استعمل سماد السوبر فوسفات الثلاثي P_2O_5 كمصدر للفسفور بواقع 200 كغم P_2O_5 /هـ أضيفت جميعها عند الزراعة، واستخدم سماد اليوريا (46 % نتروجين) كمصدر نتروجين بواقع 200 N كغم/هـ أضيفت على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد مرور شهر من الزراعة . نفذت التجربة كما يأتي :

الموسم الربيعي والخريفي (1999) :

اجري في الموسم الربيعي اكثار للسلالات النقية عن طريق التلقيح الذاتي والانتخاب، أما في الموسم الخريفي فقد أجريت جميع التهجينات التبادلية غير العكسية المطلوبة لإنتاج الهجن الفردية ، وفي نهاية الموسم تم حصاد العرانيص الهجينة بصورة منفصلة لكل خط وفرطت بذورها لزراعتها في المواسم اللاحقة.

الموسم الربيعي والخريفي (2000) :

طبقت في الموسمين تجربة مقارنة الهجن التبادلية وعددها 28 هجيناً مع آبائها الثمانية . زرعت بذور التراكيب الوراثية وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات وبواقع خطين لكل تركيب وراثي. بلغ طول الخط 5 م وبمسافة 0.75 م و 0.25 م بين الخطوط والجور، بالتتابع. تم تعديل كافة الصفات الوزنية على رطوبة 15.5% في الحبوب ، حللت البيانات احصائيا" وقورنت المتوسطات الحسابية باستعمال أقل فرق معنوي (20) ، كما تم حساب قوة الهجين وبعض التحاليل الوراثية (18).

النتائج والمناقشة

عدد العرانيص بالنبات

ان عدد العرانيص في الذرة الصفراء هو من المكونات الرئيسة لحاصل الحبوب ، وتختلف أعداد العرانيص باختلاف الأنواع والأصناف المستخدمة ، إلا أن التراكيب الوراثية الموجودة في العراق تمتاز بأنها ليست من مجموعة متعددة العرانيص . توضح نتائج الجدول (1) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في عدد العرانيص بالنبات في الموسمين الربيعي والخريفي 2000 ، وقد أعطت 50% من الهجن متوسطات أعلى من المتوسط العام للصفة (1.21) عرنوص في الموسم الربيعي بلغ أعلاها في الهجينين (8 ×2) و(2 ×7) بالتتابع . إن هذه الاختلافات بين الآباء قيد الدراسة انعكست على قيم قوة الهجين . إذ يشير الجدول (1) إلى وجود فروق معنوية في قوة الهجين. أعطى 16 هجيناً قيماً موجبة بلغ أعلاها في الهجينين (1×6) و(2×8) . أما في الموسم الخريفي فقد أظهرت 50 % من الهجن متوسطات أعلى من المتوسط العام بلغ أعلى هذه المتوسطات في الهجينئن (2×8) و (2×7) بينما، وجدت فروق معنوية في قوة الهجين وقد أعطت معظم الهجن قوة هجين موجبة وبلغت أعلى قيمة موجبة في الهجينين (1×6) و (2×8) . أن القيم الموجبة لقوة الهجين تشير إلى وجود سيادة فائقة للجينات التي تسيطر على عدد العرانيص في النبات فيما تشير القيم السالبة لقوة الهجين إلى السيادة الجزئية على الصفة. حصل بعض الباحثين على نتائج مماثلة (1 و 2 و3 و4 و5 و6) الذين درسوا قوة الهجين في تجارب تهجينات تبادلية في الذرة الصفراء ووجدوا قيماً موجبة وسالبة لقوة الهجين . نتيجة لوجود فروق معنوية بين الآباء وهجنها في عدد العرانيص بالنبات في الموسمين الربيعي والخريفي فقد تمت تجزئة متوسط المربعات إلى مكوناته في قابليتي الائتلاف العامة والخاصة .

جدول 1. متوسطات عدد العرانيص/ نبات للسلالات النقية (القيم القطرية) وهجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) و قوة الهجين (القيم تحت القطرية) للموسمين الربيعي (القيم العليا) و الخريفي (القيم السفلى) لعام 2000

الآباء	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.08	1.35	1.10	1.39	1.08	1.48	1.09	1.05
	1.09	1.38	1.09	1.46	1.08	1.49	1.09	1.05
2	4.38	1.29	1.08	1.06	1.29	1.20	1.49	1.53
	4.53	1.32	1.08	1.02	1.31	1.22	1.52	1.55
3	1.49	-16.75	1.07	1.25	1.10	1.28	1.19	1.17
	-0.31	0.62	1.07	1.27	1.10	1.29	1.21	1.18
4	14.52	-17.78	2.47	1.22	1.16	1.39	1.22	1.18
	19.62	-16.35	18.01	1.22	1.16	1.43	1.24	1.18
5	0.00	0.00	3.13	-4.66	1.05	1.22	1.24	1.18
	-0.16	27.10	6.77	11.94	1.03	1.24	1.25	1.20
6	32.05	-6.96	14.24	14.25	8.90	1.12	1.11	1.03
	35.05	10.88	20.19	29.61	19.68	1.10	1.10	1.03
7	-6.57	14.95	2.00	0.00	6.29	-5.14	1.17	1.35
	-8.17	28.73	13.04	4.51	20.65	-0.30	1.18	1.38
8	-8.41	18.56	2.03	-3.01	2.61	-10.44	15.71	1.15
	-10.26	32.45	9.63	1.14	16.13	-6.65	18.23	1.17
المتوسط العام			1.21					
			1.22					
أ.ف.م التراكيب الوراثية (5%)			0.18					
0.22								
أ.ف.م لقوة الهجين (5%)			4.31					
			4.91					

يوضح الجدول (2) وجود فروق عالية المعنوية لقابليتي الائتلاف العامة والخاصة في عدد العرانيص في النبات ويدل ذلك على وجود كلا التأثيرين الإضافي وغير الإضافي للجينات ، إلا أن متوسط مربعات قابلية الائتلاف الخاصة كان أكبر من العامة وأن النسبة بين تباين القابلية الائتلافية العامة إلى تباين القابلية الخاصة (σ^2 sca \ σ^2 gca) كان أقل من واحد دلالة على وجود تأثيرات غير إضافية للجينات في عدد العرانيص للنبات وفي الموسمين الربيعي والخريفي. بيّن بكتاش (6) أهمية كل من تأثيري القابليتين العامة والخاصة في عدد العرانيص بالنبات . أشار داود وآخرون (7) وعلي (8) إلى أنهم حصلوا على قابلية ائتلاف خاصة عالية في عدد العرانيص للنبات. أعطت السلالتان (2) و (4) أعلى القيم لتأثيرات القابلية الائتلافية العامة ، و ذلك في الموسم الربيعي و عليه يمكن الاستفادة من هاتين السلالتين باستخدامهما كآباء في برامج تربية وتحسين الذرة الصفراء لقدرتهما الائتلافية الجيدة مع السلالات الأخرى باتجاه زيادة عدد العرانيص بالنبات. أما تباين تأثير قابلية الائتلاف العامة فإن السلالتين (2) و (3) فقد أعطتا أقل قيم التباين. أظهر الهجينان (1×6) و (2×8) أعلى قيم موجبة لتأثير قابلية الائتلاف الخاصة. أظهرت السلالة (2) أعلى قيمة لتباين تأثير قابلية الائتلاف الخاصة . في الموسم الخريفي أعطت السلالتان (2) و (4) أعلى قيم لتأثيرات قابلية الائتلاف العامة وهما السلالتان ذاتهما اللتان أظهرتا أعلى القيم في موسم الربيع وبذلك يمكن الاستفادة منهما أيضاً في الموسم الخريفي في برامج التربية والتحسين لعدد العرانيص للنبات. أما تباين تأثير قابلية الائتلاف العامة فقد أعطت السلالات (2) ، (3) و (5) أعلى تباينات ، كما أظهر الهجينان (1×6) و (2×8) أعلى قيم موجبة لتأثير قابلية الائتلاف الخاصة. كانت النسبة بين (σ^2 sca \ σ^2 gca) أقل من واحد في كلا موسمي الدراسة ، وأن التباين الوراثي السيادي (σ^2 D) كان أعلى من التباين الوراثي الإضافي (σ^2 A) في الموسمين مما أدى إلى ارتفاع معدل درجة السيادة في الموسمين إذ بلغت 3.31 و 3.40 للموسمين الربيعي والخريفي، بالتتابع، الأمر الذي يشير إلى وجود سيادة فائقة للجينات التي تسيطر على توارث عدد العرانيص في النبات في الموسمين . كانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع في موسمي الدراسة 80 % و 77 % فيما بلغت بالمعنى الضيق 12 % و 11 % للموسمين الربيعي والخريفي، بالتتابع. حصل علي (8) على نسبة توريث بالمعنى الواسع بلغت 91.8% وبالمعنى الضيق 8.2 % وحصل على معدل درجة سيادة بلغت 3.66.

تؤكد نتائج الموسمين الربيعي والخريفي 2000 ، وجود سيادة فائقة للجينات التي تسيطر على عدد العرانيص بالنبات . يؤكد هذا الاستنتاج حصول غزارة هجينية في كثير من الهجن في الموسمين ، ونسبة تباين σ^2 gca إلى σ^2 sca التي كانت أقل من واحد ، وارتفاع معدل درجة السيادة في الموسمين وانخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق. اكدت جملة المعالم الوراثية المشار إليها أكدت وجود سيادة فائقة للجينات التي تسيطر على عدد العرانيص بالنبات وبذا يكون استخدام التهجين مناسباً في برامج التربية لزيادة عدد العرانيص بالنبات في هذا المحصول.

عدد الحبوب بالعرنوص (حبة)

تبين نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الآباء وهجنها في موسمي المقارنة الربيعي والخريفي 2000 في عدد الحبوب بالعرنوص (جدول3) . أعطت 47 % من الهجن متوسطات أعلى من المتوسط العام للصفة (344.24) حبة ، بلغ أعلى هذه المتوسطات في الهجن (5×8) و (5×6) و (3 ×5). يشير الجدول (3) إلى وجود فروق معنوية في قوة الهجين في الموسم الربيعي ، وقد أظهرت معظم الهجن قيماً موجبة لقوة الهجين بلغ أعلاها للهجن (5×6) و(3×5) و (5×7) . وجد علي (8) أن 94 % من الهجن الناتجة في دراسته أظهرت قوة هجين موجبة .أما في الموسم الخريفي ، فقد أظهر 21 هجيناً متوسطات أعلى من المتوسط العام للصفة (522.31) حبة ، بلغت أعلى القيم في الهجن (4×7) و(2×4) و (1×3)، بالتتابع. يبين الجدول (3) أن جميع الهجن أظهرت قيماً موجبة لقوة الهجين وقد بلغت أعلى قوة هجين موجبة في الهجن (4×7) و(2×4) و (1×7) . إن القيم الموجبة لقوة الهجين تشير إلى وجود سيادة فائقة للجينات تؤثر في توارث عدد الحبوب في العرنوص. لاحظ Lonnquist و Gardner (15) و Omar واخرون (16) أن هناك تفوقاً في الهجن على أفضل الآباء في عدد الحبوب بالعرنوص . وجد الجميلي (3) أن جميع الهجن قيد دراسته تفوقت على آبائها في عدد الحبوب في العرنوص وفي موسمي

جدول 2. تأثيرات القابلية الائتلافية العامة $(g\hat{i}i)$ و الخاصة $(S\hat{i}j)$ و تبايناتهما وبعض المعالم الوراثية لعدد العرانيص/ نبات للموسمين الربيعي (القيم العليا) والخريفي (القيم السفلى) لعام 2000

الآباء	$g\hat{i}i$	$S\hat{i}j$ 2	3	4	5	6	7	8	$\sigma^2 g\hat{i}$	$\sigma^2 s\hat{i}j$
1	-0.014 -0.013	0.084 0.100	-0.034 -0.058	0.178 0.234	-0.062 -0.066	0.280 0.281	-0.118 -0.138	-0.134 -0.150	0.000 0.000	-0.004 -0.009
2	0.073 0.079		-0.148 -0.157	-0.239 -0.298	0.061 0.072	-0.087 -0.078	0.191 0.207	0.259 0.258	0.005 0.006	0.004 -0.001
3	-0.055 -0.059			0.073 0.083	-0.003 0.000	0.121 0.127	0.023 0.035	0.028 0.023	0.003 0.003	-0.023 -0.033
4	0.022 0.025				-0.021 -0.031	0.150 0.182	-0.028 -0.026	-0.043 -0.055	0.000 0.000	-0.010 -0.010
5	-0.048 -0.055					0.054 0.069	0.066 0.064	0.027 0.042	0.002 0.002	-0.027 -0.038
6	0.011 0.005						-0.126 -0.143	-0.181 -0.188	0.000 0.000	-0.001 -0.009
7	0.015 0.020							0.134 0.150	0.000 0.000	-0.015 -0.023
8	-0.006 -0.004								0.000 0.000	-0.007 -0.016
S.E	0.029 0.034	0.071 0.084								

المعالم الوراثية

متوسط المربعات			التباينات و نسبها				
GCA	SCA	$\bar{e}$	$\sigma^2 sca$	$\sigma^2 gca$	$\sigma^2 sca \setminus gca$	$\sigma^2 D$	$\sigma^2 A$
**0.017 **0.020	**0.018 **0.022	0.004 0.006	0.014 0.016	0.001 0.001	0.091 0.086	0.014 0.016	0.003 0.003

معدل درجة السيادة و نسبتي التوريث		
$\bar{a}$	$H^2 b.s$	$h^2 n.s$
-3.13 3.40	80 77	12 11

* معنوي عند مستوى 5% ** ومعنوي عند مستوى 1%

دراسته الربيعي والخريفي. وجدت فروق عالية المعنوية لكلتا قابليتي الائتلاف العامة والخاصة في كلا الموسمين قيد الدراسة إشارة إلى وجود كلا التأثيرين الإضافي وغير الإضافي للجينات التي تتحكم في صفة عدد الحبوب بالعرنوص. كان متوسط مربعات قابلية الائتلاف الخاصة أعلى من العامة في الموسم الخريفي، وكانت النسبة بين $(\sigma^2 \text{ sca} \setminus \sigma^2 \text{ gca})$ أقل من واحد في الموسمين و يدل ذلك على أن تأثير الجينات غير الإضافية كان أكثر أهمية في توارث الصفة ، مع وجود تأثيرات إضافية للجينات ، وأن الصفة تقع تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات . حصل كل من الجميلي (3) والزوبعي (4) و داود ومحمد (7) و Omar (16) في دراسات مختلفة على فروق معنوية لكلتا قابليتي الائتلاف العامة والخاصة ، وأكدوا وجود كلا التأثيرين الإضافي وغير الإضافي للجينات في عدد الحبوب في العرنوص في الذرة الصفراء . يوضح الجدول (4) الخاص بتأثيرات وتباينات قابليتي الائتلاف العامة والخاصة لصفة عدد الحبوب في العرنوص ، أن السلالات (5) و(3) و(8) و(6) أظهرت أعلى التأثيرات لقابلية الائتلاف العامة في الموسم الربيعي ، وبذلك أثبتت هذه السلالات بأنه يمكن استخدامها في برامج التربية لزيادة عدد حبوب العرنوص في الموسم الربيعي . أما تباينات تأثير القابلية الائتلافية العامة فقد بلغ أعلاها في السلالات (1) و(5) و (2) . بلغ أعلى تأثيرات لقابلية الائتلاف

الخاصة في الهجن (5×8) و(5×6) و (3×5) . أظهرت السلالات (5) و(6) و(8) أعلى تباينات تأثير للقابلية الائتلافية الخاصة . أظهرت السلالات (1) و(3) و (5) في الموسم الخريفي أعلى تأثيرات موجبة لقابلية الائتلاف العامة. بلغت أعلى التباينات الموجبة لتأثير قابلية الائتلاف العامة في السلالات (1) و(3) و (7) . بلغت أعلى قيم تأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة في الهجن (4×7) و(2×4) و (1×3) . أما تباينات تأثير القابلية الائتلافية الخاصة فقد أظهرت السلالات (4) و(7) و(1) و(2) أعلى تباينات . يبين الجدول إلى أن تباين القابلية الائتلافية الخاصة كان أكبر من العامة في كلا الموسمين وأن النسبة بين (σ^2 sca \ σ^2 gca) كانت أقل من واحد وقد بلغت 0.15 و 0.04 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. كما أن التباين الوراثي السيادي للجينات ($\sigma^2 D$) كان أعلى من التباين الوراثي الإضافي ($\sigma^2 A$) في كلا الموسمين الأمر الذي ترتب عليه ارتفاع معدل درجة السيادة إلى أعلى من واحد إذ بلغت 2.58 و 4.96 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. حصل الجميلي (1) على معدل درجة سيادة بلغت 2.27 و 1.67 لموسمي دراسته الربيعي والخريفي بالتتابع، مؤكداً وجود سيادة فائقة للجينات التي تسيطر على عدد الحبوب بالعرنوص فيما وجد علي (8) معدل درجة سيادة بلغ 1.36 . كانت نسبة التوريث بالمعنى الواسع مرتفعة(93 % و 96 %) ويفسر ارتفاع هذه النسبة انخفاض قيمة التباين البيئي لها في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع مما أدى إلى خفض قيم التباين المظهري و ارتفاع قيم التباين الوراثي لها. أما نسبة التوريث بالمعنى الضيق فقد بلغت 22 % و 7 % للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. إن وجود غزارة هجينية في موسمي الدراسة ، ونسبة (σ^2 sca \ σ^2 gca) أقل من واحد ، وارتفاع معدل درجة السيادة إضافة إلى انخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق ، تؤكد وجود سيادة فائقة للجينات في عدد الحبوب بالعرنوص للتراكيب المدروسة من المحصول.

جدول 3. متوسطات عدد الحبوب/عرنوص للسلالات النقية (القيم القطرية) و هجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) و قوة الهجين (القيم التحت القطرية) للموسمين الربيعي (القيم العليا) و الخريفي (القيم السفلى) لعام 2000

الآباء	1	2	3	4	5	6	7	8
1	157.33	262.67	302.67	302.33	329.67	326.67	288.67	351.00
	204.67	561.33	645.00	524.67	579.00	576.67	487.00	484.33
2	31.77	199.33	359.00	321.67	366.00	253.33	302.33	369.33
	54.78	362.67	597.33	673.33	611.67	501.33	564.33	519.00
3	5.21	24.80	287.67	468.67	557.67	269.33	428.67	447.00
	42.28	31.77	453.33	557.00	634.67	583.67	520.67	628.33
4	20.45	28.15	62.92	251.00	376.67	492.33	395.33	339.67
	66.56	85.66	22.87	315.00	511.67	612.00	700.33	479.00
5	68.78	83.61	93.86	50.07	195.67	576.67	373.67	656.00
	52.90	61.53	40.00	35.12	378.67	612.33	601.33	590.67
6	10.86	-14.03	-8.60	67.08	95.70	294.67	387.33	352.67
	45.75	26.71	28.75	54.68	54.76	395.67	539.67	601.33
7	83.48	51.67	49.02	57.50	90.97	31.49	156.33	349.33
	83.54	55.61	14.85	122.33	58.80	36.39	265.33	522.67
8	43.66	51.16	55.39	35.33	168.49	19.68	42.97	244.33
	18.90	27.41	38.60	17.59	45.01	47.63	28.31	407.33
المتوسط العام			344.24					
			522.31					
أ.ف.م التراكيب الوراثية (5%)			90.34					
72.94								
أ.ف.م لقوة الهجين (5%)			14.52					
9.11								

جدول 4. تأثيرات القابلية الائتلافية العامة $(g\hat{i}i)$ و الخاصة $(S\hat{i}j)$ و تبايناتهما وبعض المعالم الوراثية لصفة عدد الحبوب بالعرنوص للموسمين الربيعي(القيم العليا) والخريفي(القيم السفلى) لعام 2000

الآباء	$g\hat{i}i$	$S\hat{i}j$ 2	3	4	5	6	7	8	$\sigma^2 g\hat{i}$	$\sigma^2 s\hat{i}j$
1	-61.98 43.34	26.93 77.08	-10.61 128.78	10.03 46.98	-5.54 80.24	29.46 85.94	32.43 31.44	43.19 11.44	3752.12 1819.96	-6506.53 1856.47
2	-46.52 5.29		30.26 32.48	13.89 147.01	15.33 64.28	-59.34 -38.02	30.63 60.14	46.06 -2.52	2073.99 -30.536	-5857.26 1544.16
3	31.02 37.26			83.36 -1.29	129.46 55.31	-120.87 12.34	79.43 -15.49	46.19 74.84	872.22 1329.65	666.09 -308.44
4	10.05 -1.28				-30.57 -29.16	123.09 79.21	67.06 202.71	-40.17 -35.96	11.19 -56.91	-2392.18 7464.29
5	52.95 19.79					164.53 58.48	2.49 82.64	233.26 54.64	2713.89 333.17	6275.35 -138.03
6	14.95 11.76						54.16 29.01	-32.07 73.34	133.69 79.72	3564.91 -607.42
7	-26.02 -23.41							5.56 29.84	587.06 489.41	-4671.28 4326.02
8	25.55 -6.08								562.99 -21.63	3235.25 -2042.70
S.E	14.33 11.57	35.10 28.33								

المعالم الوراثية

متوسط المربعات			التباينات و نسبها				
GCA	SCA	$\bar{e}$	$\sigma^2 sca$	$\sigma^2 gca$	$\sigma^2 sca / gca$	$\sigma^2 D$	$\sigma^2 A$
16322.35**	11179.24**	1026.39	10152.85	1529.60	0.15	10152.85	3059.19
3601.62**	14505.05**	669.00	13836.05	563.26	0.04	13836.05	1126.52

معدل درجة السيادة و نسبتي التوريث		
$\bar{a}$	$h^2 b.s$	$h^2 n.s$
2.58	93	22
4.96	96	7

* معنوي عند مستوى 5% و ** معنوي عند مستوى 1%

وزن الحبة

يرتبط وزن الحبة بكفاءة عملية التمثيل الضوئي التي تعتمد على مساحة الأوراق وزاويتها وتوزيعها على الساق وبكفاءة نقل المواد المصنعة وكفاءة وحجم المصب. توضح نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (5) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية التي شملتها الدراسة في الموسمين الربيعي والخريفي 2000 لوزن الحبة . يتبين أن 50% من الهجن تفوقت على المتوسط العام للصفة (69.79 غم ، وقد بلغت أعلى المتوسطات لوزن الحبة في كل من الهجينين (1×3) و (2×8) تليها الهجن (2×3) ، (7×8) و(6×8) . بلغت أعلى قوة هجين موجبة لوزن الحبة في الهجن (2×8) و(1×3) و (2×3). إن القيم الموجبة لقوة الهجين تشير إلى وجود تأثيرات غير إضافية للجينات التي تؤثر في وزن الحبة في الذرة الصفراء . تبين نتائج الموسم الخريفي 2000 أن 13 هجيناً أعطت متوسطات أعلى من المتوسط العام للصفة (84.07 غم) وقد بلغ أعلى هذه المتوسطات في الهجن (1×2) و(1×8) و (1×7) بالتتابع.

جدول5. متوسطات وزن 300 حبة (غم) للسلالات النقية (القيم القطرية) و هجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) و قوة الهجين (القيم تحت القطرية) للموسمين الربيعي (القيم العليا) و الخريفي (القيم السفلى) لعام 2000

الآباء	1	2	3	4	5	6	7	8
1	66.00 67.67	74.00 112.00	84.33 99.00	70.67 90.67	62.00 80.67	67.67 102.33	70.67 102.67	74.00 103.67
2	10.45 49.33	67.00 75.00	82.67 82.33	66.67 83.33	60.33 69.33	59.67 81.00	78.00 94.33	84.33 72.33
3	20.48 46.31	18.10 9.78	70.00 63.33	76.00 73.67	65.67 84.00	57.67 98.33	78.00 90.67	67.67 81.00
4	4.43 9.24	-1.48 0.40	8.57 -11.25	67.67 83.00	61.67 70.00	68.00 102.33	77.00 77.33	67.67 90.33
5	-6.06 19.21	-9.95 -7.56	-6.19 32.63	-8.87 -15.66	53.67 52.67	62.67 80.00	62.33 81.33	61.00 82.00
6	-6.02 9.25	-17.13 -13.52	-19.90 4.98	-5.56 9.25	-12.96 -14.59	72.00 93.67	77.33 91.00	79.33 82.67
7	-11.30 41.94	-2.09 25.78	-2.09 25.35	-3.35 -6.83	-21.76 12.44	-2.93 -2.85	79.67 72.33	82.33 94.33
8	12.12 53.20	25.87 -3.65	-3.33 22.11	0.00 8.84	7.02 23.62	10.19 -11.74	3.35 30.42	57.00 66.33
المتوسط العام	69.79 84.07							
أ.ف.م التراكيب الوراثية (5%)	8.67 9.29							
أ.ف.م لقوة الهجين (5%)	4.56 7.91							

يوضح الجدول (6) وجود فروق عالية المعنوية لقابليتي الائتلاف العامة والخاصة في الموسمين الربيعي والخريفي ويدل ذلك على وجود كلا التأثيرين الإضافي وغير الإضافي للجينات المسيطرة على توارث وزن الحبة وفي كلا الموسمين .اتفقت هذه النتائج مع نتائج بعض الباحثين (1 و 2 و3 و4 و5 و6) . أظهرت السلالتان (7) و (3) أعلى تأثيرات لقابلية الائتلاف العامة في الموسم الربيعي وعليه يمكن الاستفادة منهما في برامج التربية لتحسين وزن الحبة في الذرة الصفراء. بلغت أعلى تأثيرات للقابلية الائتلافية الخاصة في الهجن (2×8) و(1×3) و (6×8) . أظهرت السلالتان (3) و (6) أعلى تباينات تأثير القابلية الائتلاف الخاصة . أعطت السلالات (1) و(6) و(7) في الموسم الخريفي أعلى تأثيرات موجبة لقابلية الائتلاف العامة ، وهي السلالات التي يمكن استغلال قدرتها الجيدة للائتلاف مع غيرها من السلالات في الموسم الخريفي لزيادة وزن الحبة في الذرة الصفراء. بلغت أعلى تباينات تأثير القابلية الائتلافية العامة في السلالات (5) و(1) و(6). اختلفت الهجن فيما بينها في تأثير قابلية الائتلاف الخاصة إذ أعطت الهجن (1×2) و(1×8) و(3×5) و(4×6) أعلى تأثيرات .أعطت السلالات (1) ، (2) و (8) أعلى تباينات تأثير لقابلية الائتلاف الخاصة . كان تباين قابلية الائتلاف الخاصة أعلى من العامة في كلا الموسمين وأن النسبة بين تباين $(\sigma^2 sca \setminus \sigma^2 gca)$ كانت أقل من واحد في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع الأمر الذي يشير إلى أن التأثير غير الإضافي للجينات هو الذي يتحكم في توارث وزن الحبة . تبين قيم التباين الوراثي السيادي للجينات $(\sigma^2 D)$ أنها كانت أعلى من قيم التباين الوراثي الإضافي $(\sigma^2 A)$ في كلا الموسمين ، الأمر الذي انعكس على معدل درجة السيادة والتي بلغت 1.52 و 2.08 للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع، أي أن توارث الصفة يميل بشكل عام باتجاه السيادة الفائقة للجينات . بلغت نسبة التوريث بالمفهومين الواسع والضيق 88 % و41 % في الموسم الربيعي و95 % و30% في الموسم الخريفي 2000 . حصل الجميلي (3) على نسبة توريث 96 % و 40 % بالمفهومين الواسع والضيق بالتتابع. وجد علي (8) نسبة توريث بالمعنى الواسع بلغت 87.8 % وبالمعنى الضيق 44%. من نتائج الموسمين الربيعي والخريفي 2000 يمكن أن نستنتج أن وزن الحبة يخضع لفعل الجينات غير الإضافية وأن السيادة الفائقة للجينات تتحكم في توارث هذه الصفة. يؤكد هذه النتائج وجود غزارة هجينية لبعض الهجن في الموسمين ، وأن نسبة $(\sigma^2 sca \setminus \sigma^2 gca)$ كانت أقل من واحد في الموسمين ، كما أن معدل درجة السيادة يعد مؤشراً هاماً والذي كان اعلى من واحد في الموسمين. عليه يمكن أن يكون التهجين هو الطريقة المناسبة لزيادة وزن الحبة في الذرة الصفراء.

جدول 6. تأثيرات القابلية الائتلافية العامة $(g\hat{i}i)$ و الخاصة $(S\hat{i}j)$ و تبايناتهما و بعض المعالم الوراثية لصفة وزن 300 حبة للموسمين الربيعي(القيم العليا) والخريفي القيم السفلى) لعام 2000

$\sigma^2 s\hat{i}j$	$\sigma^2 g\hat{i}$	8	7	6	5	4	3	2	$g\hat{i}i$	الآباء
		$S\hat{i}j$								
-37.17 74.97	-0.30 47.59	3.26 14.39	-5.54 9.66	-1.67 4.46	-0.00 0.03	0.66 -0.07	11.43 10.06	2.33 22.16	0.73 6.97	1
-2.55 47.35	0.51 0.49	13.16 -8.77	1.36 9.49	-10.10 -8.71	-2.10 -3.14	-3.77 0.76	9.33 1.56		1.16 -1.20	2
6.18 -0.66	4.89 3.46	-4.74 0.79	0.13 6.73	-13.34 9.53	2.00 12.43	4.33 -8.01			2.39 -2.10	3
-60.32 -18.19	-0.57 -0.86	-1.84 8.33	2.03 -8.41	-0.10 11.73	0.90 -3.37				-0.51 -0.30	4
-61.02 -25.43	71.56 107.21	-0.50 10.09	-4.64 5.69	2.56 -0.51					-8.51 -10.40	5
0.84 -15.52	0.55 45.75	10.50 -6.47	3.03 -1.87						-1.18 6.83	6
-48.73 -4.38	31.57 2.92	6.63 10.06							5.69 1.97	7
-6.59 22.72	-0.78 2.17								0.23 -1.77	8
								3.37 3.61	1.38 1.47	E.S

المعالم الوراثية

التباينات و نسبها					متوسط المربعات		
$\sigma^2 A$	$\sigma^2 D$	$\sigma^2 sca \backslash gca$	$\sigma^2 gca$	$\sigma^2 sca$	$\bar{e}$	SCA	GCA
30.70 59.64	35.58 128.76	0.43 0.23	15.35 29.82	35.58 128.76	9.46 10.85	45.04** 139.61**	**162.95 **309.03

معدل درجة السيادة و نسبتي التوريث		
h^2n.s	h^2.s	$\bar{a}$
41 30	88 95	1.52 2.08

* معنوي عند مستوى 5% ** ومعنوي عند مستوى 1%

حاصل النبات (غم)

يظهر من الجدول (7) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية قيد الدراسة في حاصل النبات وفي الموسمين الربيعي والخريفي 2000 . اختلفت الهجن الناتجة فيما بينها ، وقد أظهرت 57 % من الهجن متوسطات أعلى من المتوسط العام للصفة. بلغ أعلى هذه المتوسطات للهجن (5×6) و(3×7) و (4×6). أظهرت جميع الهجن في الموسم الربيعي قوة هجين موجبة كانت أعلاها في الهجن (5×6) و (2×5) و(4×7) و(5×7). حصل باحثون اخرون (1 و6 و9 و11) على نتائج مشابهة. إن القيم الموجبة لقوة الهجين تشير إلى أن الصفة تقع تحت سيطرة السيادة الفائقة للجينات . أما في الموسم الخريفي فقد أظهرت الهجينان (1×3) و (1×2) أعلى المتوسطات . أظهرت جميع الهجن قيماً موجبة لقوة الهجين في هذا الموسم دلالة على تأثير السيادة الفائقة للجينات في هذه الصفة. بلغت أعلى قيم قوة الهجين الموجبة في الهجينين (5×7) و (1×2). يوضح الجدول (8) وجود فروق عالية المعنوية لكلتا قابليتي الائتلاف العامة والخاصة وفي موسمي الدراسة الربيعي والخريفي 2000 ، ليدل بذلك على وجود كلا التأثيرين الإضافي وغير الإضافي للجينات في حاصل النبات ، إلا أن النسبة بين (σ^2 sca \ σ^2 gca) كانت أقل من واحد في كلا الموسمين ، ويشير إلى أن التأثير غير الإضافي للجينات هو الأكثر أهمية في توارث حاصل النبات. توضح النتائج أن السلالات (3) و(5) و(6) و(7) قد أظهرت أعلى تأثيرات للقابلية الائتلافية العامة في

الموسم الربيعي مما يعني أن هذه السلالات ذات قابلية ائتلافية جيدة ويمكن استعمالها لزيادة حاصل النبات في الذرة الصفراء. أما تباينات تأثير القابلية الائتلافية العامة فكانت أعلاها للسلالتين (1) و (2). إن القيمة العالية لتباين تأثير القابلية الائتلافية العامة لأب معين تدل على كبر مساهمته في نقل الصفة إلى هجنه (10). كان أعلى تأثيرات قابلية الائتلاف الخاصة $(s\hat{i}j)$ للهجن (5×8) و(4×6) و(5×6) و(3×7). أظهرت السلالات (3) و(5) و(6) و(8) أعلى تباينات تأثير لقابلية الائتلاف الخاصة . يبين الجدول (8) في الموسم الخريفي أن السلالات (3) و(6) و (1) أعطت أعلى تأثيرات لقابلية الائتلاف العامة ، وأن هذه السلالات يمكن استعمالها في تحسين حاصل النبات خاصة السلالتان (3) و (6) اللتان أثبتتا تفوقاً في قدرتهما على الائتلاف في الموسم الربيعي أيضاً. أظهرت السلالات ذاتها (3) و(5) و (6) أعلى تباينات تأثير للقابلية الائتلافية العامة . بلغت أعلى التأثيرات لقابلية الائتلاف الخاصة في الهجن (1×2) و (1×3) و (4×7) . أظهرت السلالات (1) و (5) و (2) و (3) أعلى تباينات تأثير للقابلية الائتلافية الخاصة في الموسم الخريفي . يتبين من المعالم الوراثية في الجدول (8) أن مكونات تباين القابلية الائتلافية الخاصة للهجن التبادلية في كلا الموسمين $(\sigma^2 D)$ كان أكبر من التباين الوراثي الإضافي $(\sigma^2 A)$ ، فانعكس ذلك على معدل درجة السيادة $(\overline{a})$ التي كانت أكبر من واحد في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع، اشارة إلى ان حاصل النبات يقع تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات وإلى أهمية التأثيرات الوراثية غير الإضافية وقوة مشاركتها في توريث الصفة . بلغت نسبة التوريث بالمعنى الواسع 96% وبالمعنى الضيق 12% و5 % للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. من نتائج الموسمين يتضح أن الصفة تقع تحت تأثير السيادة الفائقة للجينات يؤكد ذلك وجود غزارة هجينية في الهجن الناتجة وارتفاع قيمة التباين الوراثي السيادي وتجاوز معدل درجة السيادة عن واحد في الموسمين ، فضلاً عن انخفاض نسبة التوريث بالمعنى الضيق ، وعليه يكون التهجين الوسيلة المناسبة لزيادة حاصل النبات في الذرة الصفراء في الهجن المنتجة من سلالات ذات قابلية اتحاد خاصة عالية لهذه الصفة.

جدول 7. متوسطات حاصل النبات (غم) للسلالات النقية (القيم القطرية) و هجنها التبادلية (القيم فوق القطرية) و قوة الهجين (القيم تحت القطرية) للموسمين الربيعي (القيم العليا) و الخريفي (القيم السفلى) لعام 2000

الآباء	1	2	3	4	5	6	7	8
1	9.30 58.20	34.93 171.67	41.13 181.60	25.33 136.00	31.53 127.80	42.77 156.47	46.60 133.23	46.13 125.37
2	275.63 162.22	7.60 65.47	64.53 113.93	28.87 114.67	43.13 126.33	29.23 127.13	40.33 141.33	33.40 131.93
3	93.42 86.77	203.45 17.18	21.27 97.23	73.20 124.8	68.07 151.33	24.60 144.43	83.20 144.40	65.90 142.87
4	62.74 44.68	85.44 21.99	244.20 28.35	15.57 94.00	50.53 95.07	82.67 163.07	62.27 157.80	46.30 138.27
5	225.09 119.59	344.67 92.97	220.06 55.64	224.63 1.36	9.70 43.67	87.53 142.20	54.33 143.40	99.53 140.33
6	79.19 70.20	22.49 38.29	3.07 48.54	246.37 73.47	266.76 54.68	23.87 91.93	81.03 126.67	51.00 133.20
7	241.81 128.98	195.84 115.89	291.22 48.51	300.00 67.87	298.53 167.54	239.53 37.78	13.63 53.60	23.60 133.67
8	224.12 83.73	134.66 93.36	209.88 46.93	197.43 47.09	599.30 105.67	113.69 44.89	65.81 95.90	14.23 68.23
المتوسط العام	43.80 123.37							
أ.ف.م التراكيب الوراثية (5%)	15.98 22.11							
أ.ف.م لقوة الهجين (5%)	46.36 16.15							

جدول 8. تأثيرات القابلية الائتلافية العامة $(g\hat{i}i)$ و الخاصة $(S\hat{i}j)$ و تبايناتهما و بعض المعالم الوراثية لصفة حاصل النبات/غم للموسمين الربيعي(القيم العليا) والخريفي(القيم السفلى) لعام 2000

الآباء	$g\hat{i}i$	$S\hat{i}j$ 2	3	4	5	6	7	8	$\sigma^2 g\hat{i}$	$\sigma^2 s\hat{i}j$
1	−10.72 3.82	12.31 49.71	1.16 45.66	−8.36 8.07	−7.54 10.26	4.45 22.60	11.08 8.33	13.04 1.00	112.07 9.24	−129.61 447.33
2	−10.46 −5.24		24.30 −12.95	−5.09 −4.20	3.81 17.86	−9.35 2.33	4.55 25.46	0.05 16.63	106.57 22.08	−79.91 213.68
3	6.90 8.75			21.90 −8.05	11.39 28.87	−31.33 5.64	30.06 14.54	15.19 13.57	44.73 71.18	324.53 159.00
4	0.61 0.73				0.14 −19.38	33.02 32.29	15.42 35.96	1.88 16.99	−2.44 −4.84	89.53 87.33
5	5.99 −9.65					32.51 21.81	2.11 31.94	49.74 29.44	33.01 87.81	394.39 228.72
6	5.24 6.67						29.56 −1.11	1.95 5.98	24.60 39.11	457.33 −86.63
7	2.44 −2.26							−22.66 15.38	3.15 −0.27	217.72 142.76
8	0.01 −2.82								−2.81 2.59	337.57 −122.42
S.E	2.53 3.51	6.21 8.59								

المعالم الوراثية

متوسط المربعات			التباينات و نسبها				
GCA	SCA	$\bar{e}$	$\sigma^2 sca$	$\sigma^2 gca$	$\sigma^2 sca \backslash gca$	$\sigma^2 D$	$\sigma^2 A$
487.65** 385.61**	644.84** 1302.50**	32.10 61.49	612.74 1241.01	45.56 32.41	0.07 0.03	612.74 1241.01	91.11 64.83

معدل درجة السيادة و نسبتي التوريث

$\bar{a}$	h^2b.s	h^2n.s
3.67 6.19	96 96	12 5

* معنوي عند مستوى 5% ** ومعنوي عند مستوى 1%

المصادر

1 ــ الاسودي، محمد حميد ياسين. 1998. الاختبارات المبكرة للأجيال في الذرة الصفراء تحت مستويات مختلفة من التربية الداخلية. رسالة ماجستير قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

2 ــ البارودي، محمد محمد مسعد. 1999. التحليل التبادلي الجزئي لسلالات نقية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة-جامعة بغداد/العراق.

3 ــ الجميلي، عبد مسربت أحمد. 1996.التحليل الوراثي للمقدرة الاتحادية و قوة الهجين و نسبة التوريث في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

4 ــ الزوبعي، ناظم يونس . 2001. التضريب التبادلي بين تراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء *Zea mays* L. .رسالة ماجستير قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة جامعة بغداد / العراق.

5 ــ بكتاش ، فاضل يونس . 1979 . تربية الهجن الفردية وتقييم بعض طرق الانتخاب للذرة (Zea mays L.) في وسط العراق . أطروحة دكتوراه ، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة – جامعة بغداد / العراق .

6 ــ بكتاش ، فاضل يونس . 1995 . برنامج تجريبي لاستنباط هجين فردي من الذرة الصفراء ، مجلة العلوم الزراعية العراقية . 26 (2) : 131– 139.

7 ــ داود ، خالد محمد وعبد الستار أحمد محمد . 1993 . تحليل التهجين التبادلي في الذرة الصفراء. مجلة زراعة الرافدين . 25 (3) : 105 – 114 .

8 ــ علي ، عبدة الكامل عبد الله . 1999 . قوة الهجين والفعل الجيني في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) . أطروحة دكتوراه . قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل / العراق .

9 - Abaja, B. and A. Fabiola. 2000. Heterotic performance of topcross corn hybrids developed at Usmarc. Philippine– Journal of Crop Science 25 (supplement no.1) : 4.

10 -Anees, M.A. and M. Saleem. 1991. Combining ability studies in maize (*Zea may* L.). Journal of Agricltural Research (Pakistan). 29(4): 445 – 451.

11 - Beck, D. K., S. K. Vasal and H. Z. Cross. 1991. Heterosis and combining ability among subtropical and temperature maturity maize germplasem. Crop. Sci. 31: 68-73.

12 - Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. of Biol. Sci. 9: 463-493.

13 - Hallauer, A.R., W. A. Russell and K.P. Lamkey. 1988. Corn breeding. P. 463-465. In G. F. Sprague and J. W. Dudley (eds), Corn and Corn Improvement, Agron. Monograph no. 18, 3rd ed., ASA, CSSA, SSSA, Madison. WI, U.S.A.

14 - Jinks, J. L. and B. I. Hayman. 1953. The analysis of diallel crosses. Maize Genetics Newsletter. 27: 48-54.

15 - Lonnquist, J.H., and C.O. Gardner. 1961. Heterosis in intervarietal crosses in maize and its implication in breeding procedures. Crop Sci. 1: 179-183.

16 - Omar, A. A., S.H. Hasanein, F.M. Abdel- Tawab and M. A. Rashed.1978.Heterrosis and combining ability in maize (*Zea mays L.*) . I. Yield components .The Iraqi J. Agric. Sci. 13: 79-94.

17 -Sadawud, K. 1997. Heterosis and combining ability of high oil corn. Bangkok (Thailand). PP: 114.

18 -Singh, R. K. and B. D. Chaudary. 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Rev. ed., Kalyani Publishers, Ludhiana, India.pp: 318 .

19 - Sprague, G. F. and L. A. Tatum. 1942. General versus specific combining ability in single crosses of corn. J. Amer. Soc. Agron. 34: 923-932.

20 - Steel, R.G.D and J,H. Torrie. 1980. "Principles and Procedures in Statistics". A biometrical approach 2nd ed. McGraw Hill Book Co., Ny., USA. PP: 485.

21 - Vasal, S.K., G.Srinivasan, J.Crossa, and D. L. Beck. 1992. Heterosis and combining ability of CIMMYT'S subtropical and temperate early-maturity maize germplasm. Crop Sci. 32: 884-890.